

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-288261

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

F 16 H 61/00

8207-3 J

F 02 B 67/06

B 8614-3 G

F 16 B 9/00

F 16 H 9/12

B 9241-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-83751

(22)出願日 平成4年(1992)4月6日

(71)出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72)発明者 相場 智

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

(72)発明者 伊沢 隆志

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

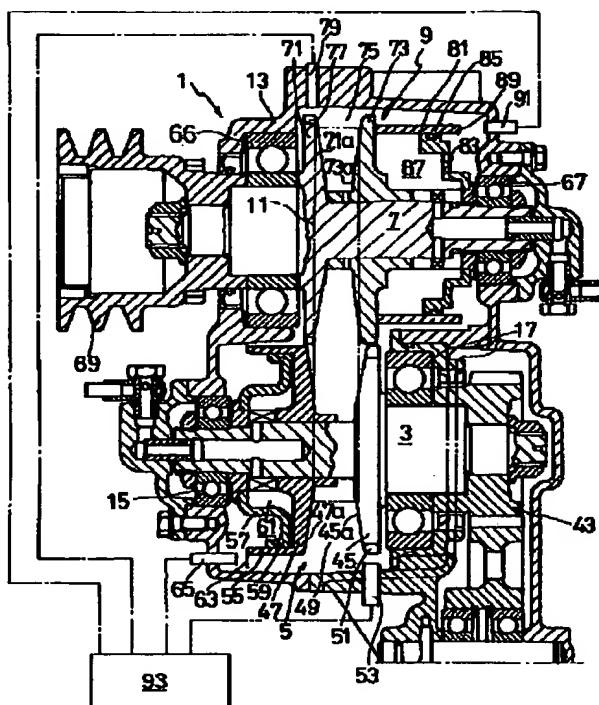
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】補機変速装置及びベルトのすべり検出方法

(57)【要約】

【目的】変速効率を低下させることなくベルトの周方向のすべりの防止を可能とする。

【構成】回転自在に支持された固定ブーリ片及びこの固定ブーリ片と一緒に回転しつつ軸方向に移動可能な可動ブーリ片とそれを有する駆動側ブーリおよび従動側ブーリと、前記両ブーリ間に巻掛けた金属ベルトとを有し、前記両ブーリ片間の溝幅を増減してブーリピッチ径を増減させ変速比を変化させるべく変速制御する補機変速装置において、前記両ブーリのそれぞれの回転速度を検出する手段と、前記両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅を検出する手段と、前記両ブーリ片間の溝幅を増減させる制御手段とを備え、前記制御手段は前記各検出手段からの入力によりベルトの周方向のすべりを検出したとき、ブーリの溝幅を減じさせるよう制御することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転自在に支持された固定ブーリ片及びこの固定ブーリ片と一体に回転しかつ軸方向に移動可能な可動ブーリ片とをそれぞれ有する駆動側ブーリおよび従動側ブーリと、前記両ブーリ間に巻掛けた金属ベルトとを有し、前記両ブーリ片間の溝幅を増減してブーリピッチ径を増減させ変速比を変化させるべく変速制御する補機変速装置において、前記両ブーリのそれぞれの回転速度を検出する手段と、前記両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅を検出する手段と、前記両ブーリ片間の溝幅を増減させる制御手段とを備え、前記制御手段は前記各検出手段からの入力によりベルトの周方向のすべりを検出したとき、ブーリの溝幅を減じさせるよう制御することを特徴とする補機変速装置。

【請求項2】回転自在に支持された固定ブーリ片及びこの固定ブーリ片と一体に回転しかつ軸方向に移動可能な可動ブーリ片とをそれぞれ有する駆動側ブーリおよび従動側ブーリと、前記両ブーリ間に巻掛けた金属ベルトとを有し、前記両ブーリ片間の溝幅を増減してブーリピッチ径を増減させ変速比を変化させるべく変速制御する補機変速装置において、前記両ブーリのそれぞれの回転速度と、前記両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅とからベルトの周方向のすべりを検出することを特徴とするベルトのすべり検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば内燃機関の過給機等を連続可変変速駆動する補機変速装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の連続可変変速機としては、例えば特開平2-150549号公報に記載された図4に示すようなものがある。

【0003】すなわち、連続可変変速機1は駆動側軸3に設けられた駆動側ブーリ5と従動側軸7に設けられた従動側ブーリ9とを有し、両ブーリ5, 9間に金属ベルト11が巻掛けられている。

【0004】駆動側軸3は図示しない内燃機関側のケース13にペアリング15, 17を介して回転可能に支持されている。

【0005】駆動側ブーリ5は駆動側軸3に固定した固定ブーリ片19と、駆動側軸3に軸方向に移動可能かつ回転不可能に装着した可動ブーリ片21とを有する。また、駆動側軸3には外縁部にシリング部23を形成した駆動側ハウジング25の基部が装着され、シリング部23には前記可動ブーリ片21の外縁部がOリング27を介して移動可能に接している。そして、可動ブーリ片21の背面側において駆動側軸3と可動ブーリ片21および駆動側ハウジング25とによって駆動側油室29が形成され、この駆動側油室29には可動ブーリ片21を移動させる作動油が図示しないオイルポンプから供給され

るようになっている。

【0006】従動側ブーリ9は従動側軸7に固定した固定ブーリ片31と従動側軸7に軸方向に移動可能かつ回転不可能に装着した可動ブーリ片33とを有する。また、従動側軸7には従動側ハウジング35の基部が固定され、その外縁部は可動ブーリ片33の背面に一体的に形成されたシリング部37にOリング39を介して移動可能に接している。そして、可動ブーリ片33の背面側において従動側軸7と可動ブーリ片33とシリング部37および従動側ハウジング35とによって従動側油室41が形成され、この従動側油室41には可動ブーリ片33を移動させる作動油が図示しないオイルポンプから供給されるようになっている。

【0007】そして、内燃機関の駆動力は駆動側軸3を経て駆動側ブーリ5に伝達され、金属ベルト11を介して従動側ブーリ9から従動側軸7に伝達される。このとき、最大変速比の場合には駆動側ブーリ5側において金属ベルト11の回転半径が小さくなるとともに従動側ブーリ9側において金属ベルト11の回転半径が大きくなる。また、最小変速比の場合には駆動側ブーリ5側において金属ベルト11の回転半径が大きくなるとともに従動側ブーリ9側において金属ベルト11の回転半径が小さくなる。

【0008】すなわち、連続可変変速機1は駆動側ブーリ5および従動側ブーリ9において、それぞれ可動ブーリ片21, 33の移動によって金属ベルト11の回転半径を増減させて変速比を変化させ、これによって高速制御して内燃機関の駆動力を従動側軸7に伝達する。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の連続可変変速機にあっては、例えば急激なトルク変動時や急加速時等において両ブーリ5, 9と金属ベルト11との周方向のすべりが発生し、このすべりによって金属ベルト11が摩耗して耐久性が低下するという問題があった。

【0010】また、ベルトの周方向のすべりを防止するためにベルトの押付け力を増大させると、ブーリの径方向への移動が円滑に行われなくなり、変速効率が低下する虞れがあった。

【0011】そこでこの発明は、変速効率を低下させることなくベルトの周方向のすべりを防止することができる補機変速装置及びベルトのすべり検出方法の提供を目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1の発明は、回転自在に支持された固定ブーリ片及びこの固定ブーリ片と一体に回転しかつ軸方向に移動可能な可動ブーリ片とをそれぞれ有する駆動側ブーリおよび従動側ブーリと、前記両ブーリ間に巻掛けた金属ベルトとを有し、前記両ブーリ片間の溝幅を増減してブ

一リピッチ径を増減させ変速比を変化させるべく変速制御する補機変速装置において、前記両ブーリのそれぞれの回転速度を検出する手段と、前記両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅を検出する手段と、前記両ブーリ片間の溝幅を増減させる制御手段とを備え、前記制御手段は前記各検出手段からの入力によりベルトの周方向のすべりを検出したとき、ブーリの溝幅を減じさせるよう制御することを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、回転自在に支持された固定ブーリ片及びこの固定ブーリ片と一緒に回転しかつ軸方向に移動可能な可動ブーリ片とをそれぞれ有する駆動側ブーリおよび従動側ブーリと、前記両ブーリ間に巻掛けた金属ベルトとを有し、前記両ブーリ片間の溝幅を増減してブーリピッチ径を増減させ変速比を変化させるべく変速制御する補機変速装置において、前記両ブーリのそれぞれの回転速度と、前記両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅とからベルトの周方向のすべりを検出することを特徴とする。

#### 【0014】

【作用】上記構成によれば、両ブーリのそれぞれの回転速度と、両ブーリの両ブーリ片間の溝幅とを検出し、これら検出データからベルトの周方向のすべりが検出され、ベルトのすべりを検出したとき両ブーリのそれぞれの両ブーリ片間の溝幅を減じさせるよう制御し、ベルトのすべりを防止する。

#### 【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0016】図1はこの発明の一実施例に係る補機変速装置の断面図を示すものである。図4と同様の構成部分は同符号を付し、重複した説明は省略する。

【0017】補機変速装置1は駆動側軸3に設けられた駆動側ブーリ5と従動側軸7に設けられた従動側ブーリ9とを有し、両ブーリ5、9間に金属ベルト11が巻掛けられている。

【0018】駆動側軸3は変速機ケース13に設けたベアリング15、17を介して回転可能に支持され、図示しない内燃機関のクランク軸からギヤ伝動機構43を介して入力を受ける。

【0019】駆動側ブーリ5は固定ブーリ片45と可動ブーリ片47とを有している。固定ブーリ片45は駆動側軸3に固定され、可動ブーリ片47は駆動側軸3に軸方向に移動可能かつ回転不可能に装着されている。そして、両ブーリ片45、47のそれぞれの円錐傾斜面45a、47aによってV溝49が形成されている。固定ブーリ片45の外周部にはパルスギヤ51が設けられ、このパルスギヤ51に対向する位置の変速機ケース13には回転センサ53が設けられている。前記パルスギヤ51と回転センサ53とにより駆動側ブーリ5の回転速度を検出する駆動側ブーリ回転速度検出手段を構成してい

る。

【0020】また、可動ブーリ片47の円錐傾斜面47aの背面にはシリンダ部55が形成され、このシリンダ部55には基部を駆動側軸3に固定した駆動側ハウジング57の外縁部がOリング59を介して移動可能に接している。そして、可動ブーリ片47の背面側において駆動側軸3と可動ブーリ片47とシリンダ部55および駆動側ハウジング57とによって駆動側作動室61が形成され、この駆動側作動室61には可動ブーリ片47を軸方向に移動させる作動油が図示しないオイルポンプから供給されるようになっている。

【0021】また、可動ブーリ片47のシリンダ部55の開放端には基準面63が形成され、この基準面63に対向する位置の変速機ケース13にはギャップセンサ65が設けられている。前記基準面63とギャップセンサ65とにより駆動側ブーリ5の固定ブーリ片45に対する可動ブーリ片47の位置関係、すなわちV溝49の幅を検出する駆動側ブーリ溝幅検出手段を構成している。

【0022】従動側軸7は変速機ケース13に設けたベアリング66、67を介して回転可能に支持され、一側突出端部に図示しない補機を駆動するためのブーリ69が取付けられている。

【0023】従動側ブーリ9は固定ブーリ片71と可動ブーリ片73とを有している。固定ブーリ片71は従動側軸7に固定され、可動ブーリ片73は従動側軸7に軸方向に移動可能かつ回転不可能に装着されている。そして、両ブーリ片71、73のそれぞれの円錐傾斜面71a、73aによってV溝75が形成されている。固定ブーリ片71の外周部にはパルスギヤ77が設けられ、このパルスギヤ77に対向する位置の変速機ケース13には回転センサ79が設けられている。前記パルスギヤ77と回転センサ79とにより従動側ブーリ9の回転速度を検出する従動側ブーリ回転速度検出手段を構成している。

【0024】また、可動ブーリ片73の円錐傾斜面73aの背面にはシリンダ部81が形成され、このシリンダ部81には基部を従動側軸7に固定した従動側ハウジング83の外縁部がOリング85を介して移動可能に接している。そして、可動ブーリ片73の背面側において従動側軸7と可動ブーリ片73とシリンダ部81および従動側ハウジング83とによって従動側作動室87が形成され、この従動側作動室87には可動ブーリ片73を軸方向に移動させる作動油が図示しないオイルポンプから供給されるようになっている。

【0025】また、可動ブーリ片73のシリンダ部81の開放端には基準面89が形成され、この基準面89に対向する位置の変速機ケース13にはギャップセンサ91が設けられている。前記基準面89とギャップセンサ91とにより従動側ブーリ9の固定ブーリ片71に対する可動ブーリ片73の位置関係、すなわち、V溝75の

幅を検出する従動側ブーリ済幅検出手段を構成している。

【0026】前記駆動側ブーリ3の回転センサ53とギャップセンサ65および従動側ブーリ9の回転センサ79とギャップセンサ91からのそれぞれの情報は制御手段としてのマイクロコンピュータ93に入力されるようになっている。

【0027】マイクロコンピュータ93は各センサ53, 65, 79, 91からの入力信号に基づき、両ブーリ3, 9と金属ベルト11の周方向のすべりを検出し、この検出結果に基づいて図示しないオイルポンプに作動信号を出力する。

【0028】つぎに、上記一実施例の作用を説明する。

【0029】内燃機関の駆動力はギヤ電導機溝43を介して駆動側軸3に伝達され、駆動側ブーリ5、金属ベルト11および従動側ブーリ9から従動側軸7に伝達される。

【0030】このとき、最大変速比の場合には駆動側ブーリ5側において金属ベルト11の回転半径、すなわちブーリピッチ径が小さくなると共に従動側ブーリ9側において金属ベルト11の回転半径、すなわちブーリピッチ径が大きくなる。また、最小変速比の場合には駆動側ブーリ5側において金属ベルト11の回転半径、すなわちブーリピッチ径が大きくなると共に従動側ブーリ9側において金属ベルト11の回転半径、すなわちブーリピッ\*

$$\phi D_R = \phi D_{R\max} - (W_N - W_B) \tan (\theta / 2) \quad \dots \dots \dots (1)$$

として得られ、また、従動側ブーリ9のブーリピッチ径 $\phi D_N$ は、

$$\phi D_N = \phi D_{N\max} - (W_R - W_B) \tan (\theta / 2) \quad \dots \dots \dots (2)$$

として得られる。

【0037】ここで、 $W_R$ は駆動側ブーリ5の外径部でのV溝49の幅であり、 $W_N$ は従動側ブーリ9の外径部でのV溝75の幅である。これら $W_R$ ,  $W_N$ はギャップセンサ65, 91によって検出される隙間 $DW_R$ ,  $DW_N$ によって算出される。

$$\tau_i = \phi D_R / \phi D_N$$

この変速比 $\tau_i$ と駆動側ブーリ5の回転速度 $N_R$ とから従動側ブーリ9の理想的な回転速度 $N_{Ni}$ が求められる。☆

$$N_{Ni} = \tau_i \times N_R$$

ステップS3では両ブーリ5, 9と金属ベルト11の周方向のすべりが検出される。すなわち、ステップS2で求めた従動側ブーリ9の理想的な回転速度 $N_{Ni}$ と回転センサ79によって検出された従動側ブーリ9の回転速度◆

$$\Delta N = |N_{Ni} - N_N|$$

を求める。

【0041】そして、ステップS4で $\Delta N$ が0以外、あるいは予め定めた一定値以上になったとき、金属ベルト11が周方向のすべりを発生していると判断し、すべりを規制する制御が行われる。すなわち、すべりが生じて\*

\* ピッチ径が小さくなる。

【0031】つまり、補機変速装置1は駆動側ブーリ5および従動側ブーリ9において、それぞれ可動ブーリ片47, 73の軸方向の移動によってブーリピッチ径を増減させて変速比を変化させ、これによって変速制御して内燃機関の駆動力を従動側軸7に伝達する。

【0032】このように補機変速装置1が駆動しているときに、両ブーリ5, 9と金属ベルト11の周方向のすべりを抑えるための制御が行われる。

10 【0033】この周方向のすべり抑制制御を図3に示すフローチャートに基づき説明する。

【0034】まず、ステップS1で駆動側ブーリ5と従動側ブーリ9とのそれぞれの回転速度 $N_R$ ,  $N_N$ が回転センサ53, 79によって検出されると共に、駆動側ブーリ5と従動側ブーリ9のそれぞれの基準面63, 89とギャップセンサ65, 91との隙間 $DW_R$ ,  $DW_N$ がギャップセンサ65, 91によって検出される。

【0035】つぎに、ステップS2で従動側ブーリ9の理想回転速度 $N_{Ni}$ を算出する。

20 【0036】ここで、図3に示すように、駆動側ブーリ5の外径を $\phi D_{R\max}$ 、従動側ブーリ9の外径を $\phi D_{N\max}$ 、金属ベルト11のピッチ幅を $W_B$ 、両ブーリ5, 9のV溝49, 75の角度を $\theta$ とすると、駆動側ブーリ5のブーリピッチ径 $\phi D_R$ は、

$$\text{【数1】} \quad \phi D_R = \phi D_{R\max} - (W_N - W_B) \tan (\theta / 2) \quad \dots \dots \dots (1)$$

※【数2】

$$\text{【数3】} \quad \phi D_N = \phi D_{N\max} - (W_R - W_B) \tan (\theta / 2) \quad \dots \dots \dots (2)$$

★N から算出される。

【0038】つぎに、両ブーリ5, 9のブーリピッチ径 $\phi D_R$ ,  $\phi D_N$ から理想的な変速比 $\tau_i$ が算出される。

【0039】

$$\text{【数4】} \quad \tau_i = \phi D_R / \phi D_N \quad \dots \dots \dots (3)$$

☆【0040】

$$\text{【数5】} \quad N_{Ni} = \tau_i \times N_R \quad \dots \dots \dots (4)$$

◆ $N_N$ との値に差△Nがあれば金属ベルト11がすべりを発生しているとみなせるから、

【数6】

$$\Delta N = |N_{Ni} - N_N| \quad \dots \dots \dots (5)$$

\* いる場合、両ブーリ5, 9の推力を大きくする必要があるが、変速比を変えてはならないため、すべりが止まるまで駆動側ブーリ5と従動側ブーリ9とのそれぞれの駆動側作動室61、従動側作動室87の作動油圧を上昇させる。

【0042】従って、この実施例によれば、急激なトルク変動時や急加速時等においても両ブーリ5、9と金属ベルト11との周方向のすべりを防止することができるため、ベルト11の耐久性を向上することができる。

【0043】しかも、ベルト11の押付け力を必要最低限でコントロールできるため、変速効率が低下されることがない。

【0044】なお、両ブーリ5、9のV溝幅の検出は、例えば固定ブーリ片と可動ブーリ片との間隔を直接検出してもよく、また、軸と可動ブーリ片との相対位置を検出してもよい。

#### 【0045】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、この発明の構成によれば、両ブーリとベルトとの周方向のすべりを防止することができ、これによりベルトの耐久性を向上することができる。

【0046】また、ベルトのすべりを容易に検出する方法を提供できる。

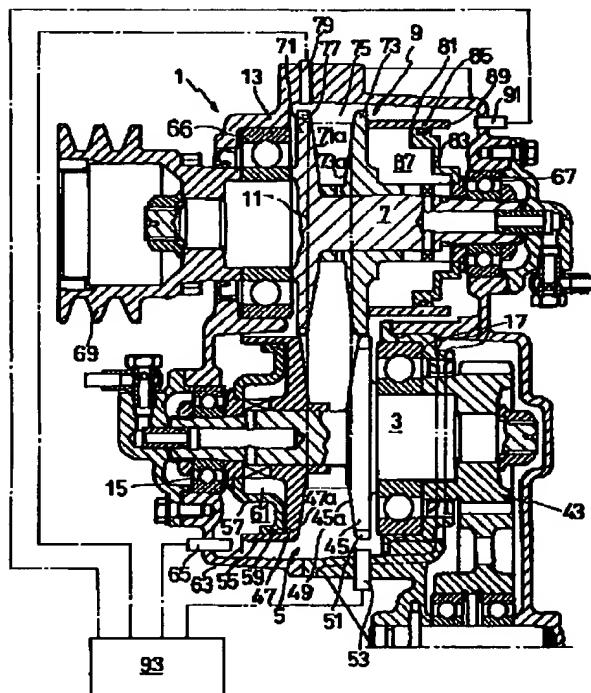
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係る断面図である。

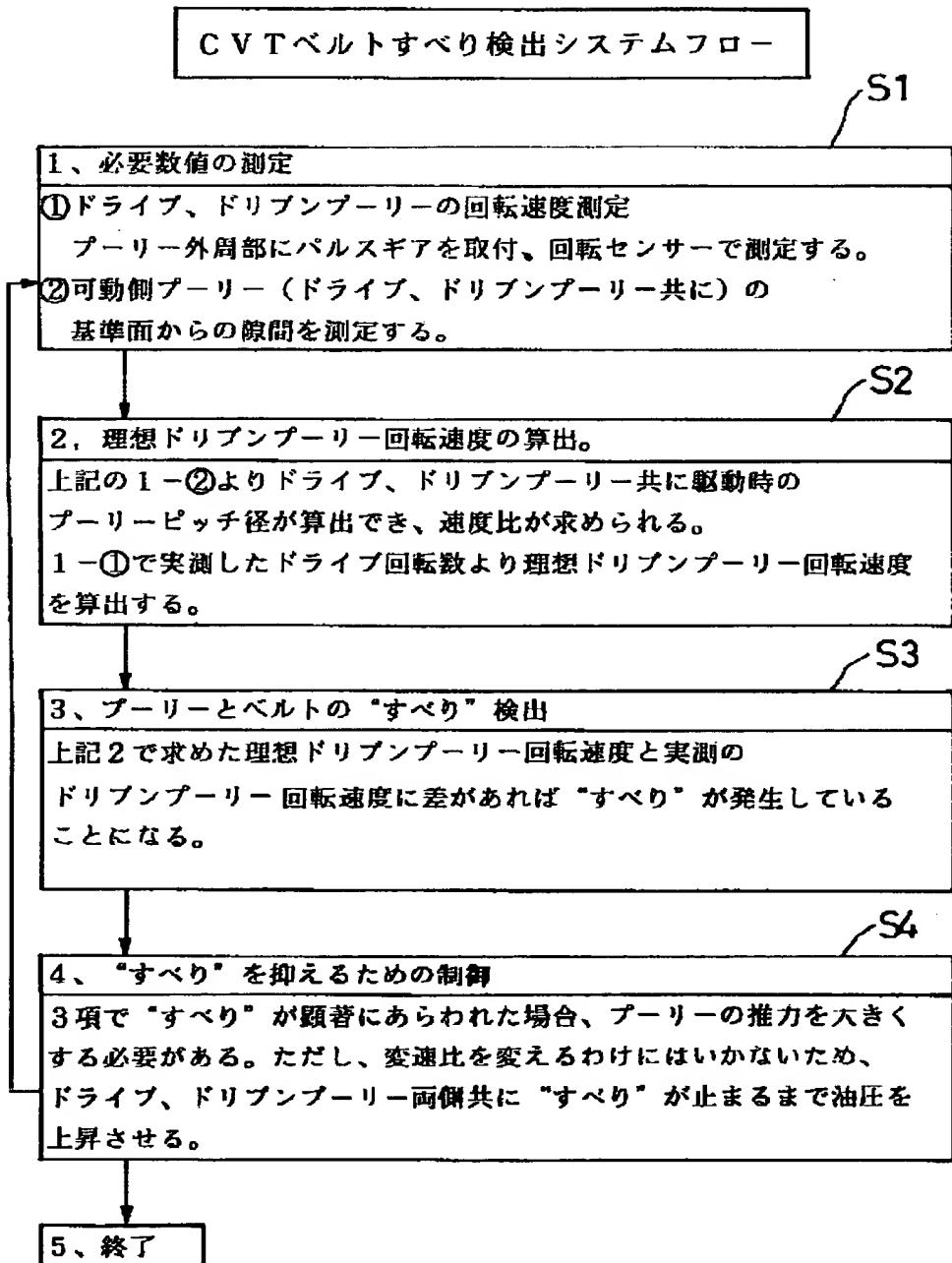
【図2】一実施例に係る制御フローチャートである。

【図3】一実施例に係る作用説明図である。

【図1】



【図2】



【図4】

